Rok II. Kraków 1 Stycznia 1881. Ner 1.

CZASOPISMO TECHNICZNE

Prenumerata w miejscu.
Rocznie . . . . . . 4 złr.
Półrocznie . . . . . 2 »
Ćwierćrocznie . . . . 1 »
Wychodzi 1-go każdego miesiąca.
Numer pojedynczy 40 c.

Skład Redakcyi.
Jan Matula, starszy inżyn. rządowy. — *Maciéj Moraczewski,* dyr. bud. miejskiego. — *Władysław Rozwadowski,* b. prof. inst. tech. — *Jan Wdowiszewski.* Arch. — *Karol Zaremba,* Architekt. — *Leon Zieleniewski,* inż. mechanik.

Członkowie Tow. Techn. Krak. otrzymują «Czasopismo Techniczne» bezpłatnie.

Dla Austro-Węgier.
Rocznie . . . . 4 złr. 50 ct.
Półrocznie . . . 2 » 25 »
Ćwierćrocznie . . 1 » 13 »
Bióro Redakcyi i Administracyi w Muzeum Techn.-Przem. Krak.

WSTĘPNE SŁOWO.

Z plonem całorocznego doświadczenia, rozpoczynamy drugi rok istnienia naszego czasopisma. Nie zmieniamy zakresu ustanowionego w numerze pierwszym roku zeszłego, nie ograniczamy się zatém do stanowiska organu téj lub owéj gałęzi technicznych umiejętności, bo stosunki nasze nie są jeszcze po temu, abyśmy liczyli setki techników pracujących wtymże samym kierunku, nie mamy tylu budowniczych, mechaników, inżynierów i technologów, aby można powziąść myśl wydawania pisma wyłącznie poświęconego jednemu z wspomnionych zawodów.

Jeżeli zakres ten sam pozostawiamy pismu naszemu, to ramy jego jednak starać się będziemy rozszerzyć. Nie ograniczając się zatém do zdawania sprawy z robót samodzielnych u nas zamierzanych lub dokonanych, zamyślamy, o ile być może uzupełniać je sprawozdaniami prac uskutecznianych po za granicami naszego kraju, zaprosiwszy w tym celu kilku korespondentów, którzy, mamy nadzieję, nie odmówią nam swego poparcia. Działowi rozmaitości, zamierzamy poświęcić więcéj miejsca i dostarczać tym sposobem czytelnikom wiadomości o nowych materyałach w chodzących w życie, o zastosowaniu sił przyrodniczych i przepisach, które odznaczają się praktycznością.

W końcu donosimy w interesie członków Tow. techn. i prenumeratorów naszego szasopisma — że otwieramy w tym roku dział informacyjny o wakujących posadach technicznych jakoteż o kandydatach do posad zawodowych. *Redakcya.*

SPRAWOZDANIE
z posiedzenia Towarzystwa technicznego krakowskiego
z d. 6 grudnia 1880 r.

Przewodniczący: w zastępstwie, Nadinżyn. *J. Matula.*
Sekretarz: *J. Wdowiszewski.* Członków obecnych 20.

Przewodniczący podaje do wiadomości nazwiska 3 panów zaleconych przez 2 czł. Tow. do przyjęcia; zgromadzeni przyjmują następnie jednogłośnie p. *Tadeusza Marcoin,* asystenta Inst. tech. na członka Tow.

Sekretarz Tow. odczytuje protokół z ostatniego posiedzenia, który zostaje przyjęty i zatwierdzony.

Przewodniczący komisyi zajmującéj się zbadaniem słownictwa tech. p. *J. Tuszyńskiego,* t. j. czł. *E. Serkowski,* odczytuje swój referat, w którym zaznacza stan dotychczasowéj pracy, wyłuszczając zarazem trudności, jakie komisya ma na drodze swego mandatu do pokonania; wreszcie stawia niedaleką przyszłość jako kres badań komisyi i zgłoszenia się z wyczerpującém sprawozdaniem.

Sprawozdawca komisyi wyznaczonéj dla sprawy zjazdu techników pol., inżynier *Kaczmarski* zawiadamia pokrótce, iż poruszona dawno przez Tow. lwowskie myśl zjazdu, napotyka trudności w praktyczném przeprowadzeniu, a mianowicie, raz z powodu wyboru fachowych przedmiotów, któreby się jako interesujące wspólnie wszystkich techników, mogły okazać jako wiodące do praktycznych rezultatów, a powtóre z powodu trudności, jakie nastręcza samo zwołanie na zjazd techników z całéj obecnéj Polski. Referent uważa, że poruszona sprawa nie jest jeszcze dojrzałą i że wymaga dalszego traktowania z polytech. Tow. we Lwowie, które od ostatniéj korespondencyi zupełnie w tym względzie zamilkło. Czł. Tow. dr. *Lutostański* zwraca uwagę, że w jesieni przyszłego roku ma się odbyć w Krakowie zjazd Przyrodników i agronomów dla omówienia różnych ważnych kwestyj, i sądzi, że poruszony zjazd techników polskich mógłby się odbyć równocześnie z powyższym zjazdem, a mianowicie jako osobna sekcya techniczna całego kongresu. Po dłuższéj debacie ze strony kilku członków, przewodniczący zamyka dyskusyę na mocy przyjętego wniosku. Większością głosów staje następująca uchwała: Myśl czł. dr. *Lutostańskiego,* ma być odesłana komitetowi wybranemu dla sprawy zjazdu tech. pol., do dalszego rozbioru, w porozumieniu z wydziałami obydwóch rzeczonych stowarzyszeń Przyrodników i agronomów. Powzięte uchwały mają być przedłużone Tow. tech. krakowsk. jako wnioski do sankcyi.

Sekretarz Tow. odczytuje list nadesłany Zarządowi przez dyrekt. bud. miejsk. *Moraczewskiego,* w którym tenże wnosi, aby Tow. wystosowało w swém »Czasopiśmie« odpowiednią odezwę o potrzebie rozpisania konkurencyi na restauracyę król. zamku na Wawelu, postarało się o powtórzenie jéj w innych technicznych i politycznych dziennikach i przesłało takową do rąk najznakomitszych wpływowych osobistości w krajowych. Po krótkiéj dyskusyi, przyjęto wniosek czł. *Zaklińskiego,* żądający wybrania dla téj sprawy osobnéj komisyi z 5 członków. Do komisyi téj oprócz wnioskodawcy czł. *Moraczewskiego,* weszli członk.: *Odrzywolski, Niewiadomski, K. Zaremba, Zakliński.* Posiedzenie zamknięto o godz. 8.

ŻELAZNA BLACHA FALISTA

i sposoby jéj zastosowania.

STUDYUM Z DZIEDZINY NOWOCZESNYCH KONSTRUKCYJ

napisał

Maciej Moraczewski.

I.

Jak zastosowanie *blachy falistéj cynkowéj* wyłączną jest nieomal zasługą techników francuzkich, tak znów doniosłe znaczenie, które ma dzisiaj dla architekta i inżyniera *blacha falista żelazna*, rozwinęło się na podstawie połączonych usiłowań przemysłowców i techników angielskich a w drugiéj linii i niemieckich. Rzecz sama, jakkolwiek wielce każdego konstruktora obchodząca, pozbawiona była dotąd praktycznego, dotykalnego dla nas znaczenia, gdyż zasadą, myślą przewodnią jest tutaj usunięcie części konstrukcyjnych drewnianych, która to zasada w zachodniéj i środkowéj Europie, ze względu na niskie ceny żelaza a wysokie ceny drzewa, prowadzi — pomijając inne korzyści — do obniżenia wydatków, u nas zaś, już na kopcach Europy wschodniéj osiadłych, gdzie stosunek cen żelaza i drzewa jest właśnie odwrotny, użycie żelaza zamiast drzewa, pociąga za sobą jak dotąd, prawie niechybnie podwyższenie kosztów, wobec którego to grzechu pierworodnego, wszelkie inne możebne korzyści nie mogły sobie rościć prawa do jakiegokolwiek uwzględnienia.

Zdaje się jednak, że i u nas nadeszła chwila, gdzie wypada nam się bliżéj zastanowić nad potrzebą ograniczenia w naszych budowlach użycia części konstrukcyjnych drewnianych, do jak najskromniejszych rozmiarów, a znagla nas do tego rozpowszechnione w zatrważający sposób psucie się użytego do budowy drzewa.

Powody téj klęski są, rzec można, prawie zupełnie nieznane; jeden widzi je w chorobliwym stanie lasu w ogóle, z którego drzewo pochodzi, inny w ścinaniu nie na czasie, trzeci w zbyt szybkiéj budowie domów, czwarty w sposobie zakładania belkowań, piąty w braku wentylacyi, szósty w użyciu nieodpowiedniego rumowiska i t. d., słowem, powodów jest takie mnóstwo, wzajemny ich stosunek tak mało wyjaśniony, że prawdziwéj przyczyny, czy przyczyn nikt dotąd kategorycznie oznaczyć nie jest w stanie, bo belki gniją w najrozmaitszych miejscowościach i najrozmaitszych warunkach. Wiedeń, Lwów, Kraków czy Tarnów nie stanowi to różnicy; belki jodłowe gniją w lat 3—4 po założeniu, sosnowe opierają się zepsuciu lat 5—6, jak tego mamy przykład na belkach sosnowych, do budowy gmachu techniki we Lwowie użytych a w obec komisyi ad hoc na miejsce delegowanéj, w zimie ciętych. Widzimy, że drzewo wprost od takich właścicieli lasów powzięte, którzy je z szczególną troskliwością wybierali, ścinali i w lesie przez lat kilka pod dachem wysuszali, psuje się nawet w domach, którzy ciż właściciele budowali dla siebie, nareszcie mamy przykłady, że w ciągu lat siedmiu, belki jodłowe już miały czas po dwakroć zgnić i po dwakroć były wymieniane, słowem złe jest, ale nie znając jego powodów, nie możemy nawet marzyć o zabezpieczeniu się od niego, dopóki poruszać się będziemy li tylko na torach, któreśmy dotąd za utarte uważali. Przygotowuje się podobno szczegółowa o tym przedmiocie praca, która pochodząc od technika, bogatego w doświadczenia długiéj i obszernéj praktyki, niewątpliwie dużo rzuci światła na kwestyą używania drzewa w naszych budowlach, niemniéj przeto wobec dzisiejszego stanu rzeczy, będącego zmorą i źródłem tysiącznych utrapień dla techników, a klęską dla właścicieli domów, sprawa zastąpienia drzewa innym, choćby w pierwszéj chwili droższym surogatem, większéj nabiera żywotności, bo nie chodzi już o przeciwstawienie jednorazowych kosztów konstrukcyi żelaznéj i konstrukcyi drewnianéj, ale raczéj o koszta *urządzenia i utrzymania w dobrym stanie* jednéj lub drugiéj, a wtedy naturalnie żelazo, jako trwalsze i na psucie nie narażone w daleko korzystniejszych przedstawia się warunkach.

Jeżeli zwrot ku dawniéj tak ulubionym konstrukcyom sklepień murowanych z powodów praktycznych i finansowych, o których niżéj, jest prawie niemożebny, to chcąc się zabezpieczyć z góry od fatalnych przypadłości, którym obecnie podlega drzewo — z odosobnionemi chyba tylko wyjątkami, regułę stwierdzającemi — należy, bez możności nieomal wyboru, zastosować żelazo.

Rozumie się, że technik myślący, na zdrowych podstawach naukowych oparty, a mający w pamięci starą zasadę: że nie w tem sztuka budować izby stało, ale izby stało a jednak koszt był ad minimum ograniczony, nie poprzestanie na przetłumaczeniu, że się tak wyrażę, konstrukcyi drewnianéj na żelazną i nie będzie zakładał poprostu belek żelaznych zamiast drewnianych, byłoby to bowiem nietylko dowodem naiwności, dotkliwéj dla kieszeni właściciela budowy, ale zarazem zupełném zapoznaniem różnorodnéj natury materyałów, bezpośrednio pociągającéj za sobą różnicę w ich zastosowaniu, czyli w konstrukcyi. Inaczéj stawiali starożytni stropy z belek kamiennych, inaczéj sklepił wiek średni swe katedry, inaczéj tworzy się dzisiaj zwykłe belkowanie z drzewa a inaczéj téż używa się na ten cel żelaza.

Użycie blachy falistéj żelaznéj jest niewątpliwie taką, do natury materyału zastosowaną konstrukcyą — co jak się samo przez się rozumie możności istnienia lub zestawienia innych równie racyonalnych sposobów bynajmniéj nie wyklucza — a ponieważ w obecnych naszych stosunkach, rzecz taka wielkiéj może być wagi,

przeto w nadziei, że poruszamy kwestyą na czasie będącą, przystępujemy do szczegółowego jéj omówienia.

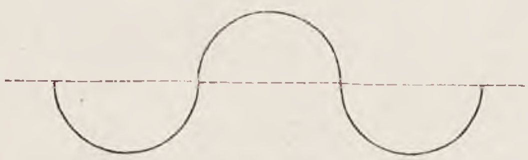
II.

Zastosowanie blachy falistéj żelaznéj nie jest bynajmniéj rzeczą nową, lecz podległo ono zmianie o tyle, że kiedy dawniéj blachy téj używano przeważnie jako pokrycie dachowe, teraz przybiera ona coraz więcéj charakter części konstrukcyjnéj.

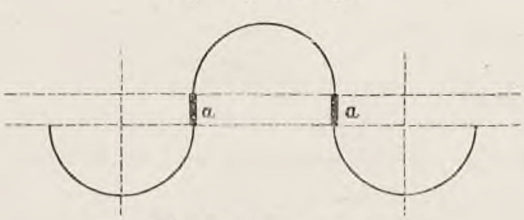
Olbrzymie hale dworców kolejowych w Anglii, kryto już nieomal przed trzydziestu laty szkłem i blachą falistą, jak np. zbudowany w latach 1851—1853 dworzec King Cross kolei Great Northern w Londynie lub dworzec centralny w Birmingham wykonany w r. 1853—1855; blachy jednak w taflach 2 m. długich a 0,80 m. szerokich stanowiły tylko pokrycie dachu na odpowiedniém wiązaniu, a z ich znacznéj wytrzymałości względnéj, korzystano chyba o tyle, że odstępy między krokwiami, równające się długości tafli, nakryto wprost blachą, bez jakiéjkolwiek substrukcyi.

W taki téż sam sposób użyto po raz pierwszy blachy falistéj żelaznéj, z Anglii sprowadzonéj, w latach 1846—1849 w Berlinie celem pokrycia młynów królewskich, podczas kiedy wkrótce potém, bo już w r. 1851 suszarnię w Hermannshütte pod Hörde w Westfalii, mającą rozpiętości około 14 m., zadaszono blachą falistą w formie odcinka koła wygiętą a w kierunku cięciwy odpowiedniem ankrowaniem w kształcie nadanym utrzymaną, przez co równocześnie i pokrycie i wiązanie dachu stanowiła.

Zdaje się jednak, że takie proste i naturalne użycie blachy, nie znalazło wówczas warunków dalszego rozwoju, bo chociaż liczne w ten sposób pokrywano dachy, długie jednak upłynęły lata bez śladu jakiegokolwiek w téj mierze postępu i dopiero niedawno — od r. 1876 począwszy — zaczęto wyrabiać i zastosowywać blachę falistą z drobną na pozór zmianą rozmiarów, nadano bowiem pojedyńczéj fali wyższą wysokość aniżeli szerokość, przez co pomiędzy grzbietem a dnem fali utworzyła się część prosta *aa*, fungująca jako zwykła I belka i powtarzająca się w każdéj fali — licząc do takowéj jeden grzbiet i jedno dno — dwa razy.



Przekrój starszy.



Przekrój nowszy.

Zmiana ta podniosła naturalnie w wysokim stopniu moment bezwładności a więc i wytrzymałość blachy, a tem samem nadała jej wszystkie cechy pierwiastka konstrukcyjnego, podczas gdy równocześnie ciągłość powierzchni stanowi znakomity przymiot korzystnie wyzyskać się dający, jako sufit, dach, pokład i t. d.

Celem obliczenia momentu bezwładności jednéj fali, wyobraźmy sobie takową nie otwartą jak w *fig. a*, ale zamkniętą jak w *fig. b*, a odciągnąwszy od mo-

fig. a.

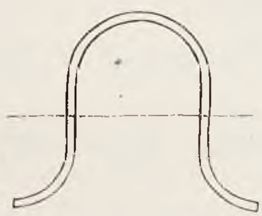
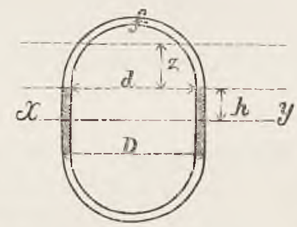


fig. b.



mentu bezwładności *całéj* powierzchni, moment bezwładności powierzchni pierścieniem otoczonéj, otrzymamy żądany wynik.

Jeżeli oznacza:

D średnicę zewnętrzną pierścienia,

d średnicę wewnętrzną pierścienia,

$f = \frac{\pi}{8}(D^2 - d^2)$ powierzchnię półpierścienia,

$z = \frac{2}{3\pi}\left\{\frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}\right\}$ odległość osi ciężkości półpierścienia od średnicy,

h wysokość części prostéj fali,

t_0 moment bezwładności półpierścienia względem średnicy,

t_1 moment bezwładności półpierścienia względem osi ciężkości,

t_2 moment bezwładności obydwóch części prostych h względem osi XY,

T moment bezwładności całéj fali względem osi XY,

natenczas wypada:

$$1)\quad T = 2\left(t_1 + (h + z)^2 f + t_2\right)$$

a wstawiwszy wartość:

$$t_1 = t_0 - z^2 f$$

i wykonawszy zaznaczone potęgowanie otrzymamy:

$$2)\quad T = 2\left(t_0 + h^2 f + 2hz\,f + t_2\right)$$ a ponieważ

$$t_0 = \frac{\pi}{2.64}\left(D^4 - d^4\right)$$ i prócz tego:

$$t_2 = h\,(D - d)\,\frac{h^2}{3}$$

$$= \frac{h^3}{3}\,(D - d)$$

więc z uwzględnieniem wartości t_0, t_2, f, z, równanie 2) przybiera formę:

$$3)\quad T = 2\left\{\frac{\pi}{2.64}\,(D^4 - d^4) + h^2\,\frac{\pi}{8}\,(D^2 - d^2) + \right.$$
$$\left. + 2h\,\frac{\pi}{8}\,(D^2 - d^2)\,\frac{2}{3\pi}\left\{\frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}\right\} + \frac{h^3}{3}\,(D - d)\right\}$$

co należycie uporządkowane daje żądany moment bezwładności:

$$4)\quad T = \frac{\pi}{64}\,(D^4 - d^4) + \frac{h}{3}\,(D^3 - d^3) + $$
$$+ \frac{h^2\,\pi}{4}\,(D^2 - d^2) + \frac{2h^3}{3}\,(D - d)$$

Momentowi wytrzymałości W odpowiada w tym przypadku forma $\frac{T}{h + \frac{D}{2}}$ co prowadzi do równania:

$$5)\quad W = \frac{1}{h + \frac{D}{2}}\left\{\frac{\pi}{64}\,(D^4 - d^4) + \frac{h}{3}\,(D^3 - d^3) + \right.$$
$$\left. + \frac{h^2\,\pi}{4}\,(D^2 - d^2) + \frac{2h^3}{3}\,(D - d).\right\}$$

Fabryka specyalna wyrobu żelaznéj blachy falistéj w Berlinie, *Hein*, *Lehmann* & *Co. Chausseestr*, *l.* 99 walcuje takową w ten sposób, iż szerokość całéj fali — $D + d$ — jest prawie stałą, wyrabiają się bowiem tylko fale **90** mm. i **100** mm. szerokie; głębokość zaś fali — $\frac{D + d}{2} + 2h$ — jest zmienną w granicach **50**—**100** mm., również zmienną jest grubość blachy wynosząca **1**—**5** mm.

Tafle blachy falistéj mają **0,40** — **0,60** m. szerokości; blachy z niższemi falami są naturalnie szersze, z wyższemi węższe. Długość tafli jest dowolna aż do **3,5** m., miary nieprzekraczalnéj przy obecnym stanie fabrykacyi.

Blachy nie grubsze nad **1,5** mm. giąć można w kierunku osi podłużnéj fal, według każdéj krzywizny, któréj promień wynosi co najmniéj **3** m. (tafle baniaste).

Współczynnik k wytrzymałości żelaznéj blachy falistéj jest wysoki. Przy próbach dokonanych przez władze rządowe w Berlinie, blacha falista łamała się pod obciążeniem wynoszącém **4700** kil. na □ cm. a deformacya spowodowana obciążeniem **1845** kil. na □ cm. była tylko przemijającą, obciążenie więc nie sięgało jeszcze wcale do granicy dopuszczalnéj giętkości i wedle znanych zasad połowę jego, czyli okrągło **900** kilog. na □ cm. — **9** kilog. na □ mm. — przyjąć można jako wartość współczynnika k, przy przeszło pięciokrotnéj pewności.

Następująca tabela objaśnia najbardziéj używane profile blach wyrabianych w fabryce *Hein*, *Lehmann* & *Co.*, a w szczególności ich rozmiary, wytrzymałość i wagę.

Numer profilu	Głębokość fali $\frac{D+d}{2} + 2h$	Szerokość fali $D + d$	Grubość blachy	Moment wytrzymałości na szerokość $D + d$	Waga □ metra	Dopuszczalne obciążenie □ m. w kilog. na rozpiętość metrów:				
	mm.	mm.	mm.	na mm.	kil.	3,40	3,00	2,50	2,00	1,50
1	50	90	1	1835	13	130	160	230	370	650
2	60	90	1	2445	15	170	220	310	490	870
7	70	90	1	3130	16	220	280	400	630	1110
8a	80	100	1	4050	17	250	320	470	730	1300
8b	85	100	1	4460	17,7	280	360	510	800	1420
8c	80	100	1,5	6040	25,5	380	480	700	1090	1930
8d	90	100	1,5	7300	27,7	450	580	840	1310	2340
9	80	100	2	8000	34	500	640	900	1440	2560
9a	90	100	2	9680	37	600	770	1120	1740	3100
10	80	100	3	11860	51	—	—	1370	2140	3800
13	100	100	3	17100	61	—	—	1970	3078	5470
14	100	100	4	22580	81	—	—	—	4060	7230

W powyższéj tabeli wyrażono moment wytrzymałości W jednéj fali **90** a względnie **100** mm. szerokiéj, w milimetrach; moment ten zredukowany na pas jednometrowy powiększy się oczywiście w stosunku szerokości całego metra, do szerokości jednéj fali, a więc w stosunku

$\frac{1000}{90}$ czyli 11,1 lub

$\frac{1000}{100}$ czyli 10

i dlatego jeżeli oznaczymy przez

p obciążenie □ m. blachy w kilogramach,

l rozpiętość w metrach,

k współczynnik wytrzymałości czyli **9** kilog. na □ mm., i uwzględnimy, że w tabeli moment wytrzy-

małości podany jest w milimetrach, otrzymamy równania zasadnicze:

$$11{,}1 \;.\; W . k = \frac{pl^2 \;.\; 1000}{8} \text{ a względnie}$$

$$10 \;.\; W . k = \frac{pl^2 \;.\; 1000}{8}$$

z czego wynikają potrzebne momenta wytrzymałości:

dla blach z falami 90 mm.

$$W = 1{,}25\; pl^2$$

dla blach z falami 100 mm.

$$W = 1{,}38\; pl^2$$

Wprowadziwszy zamiast l i p ich wartość liczebną zawsze znaną, otrzymamy moment wytrzymałości W, odpowiedni zaś profil blachy odszukać możemy bezpośrednio w tabeli.

Rachunek ten staje się naturalnie zbytecznym, jeżeli w 5 ostatnich kolumnach tabeli znajdzie się właśnie ta wartość liczebna rozpiętości l i obciążenia p, która odpowiada danym stosunkom.

(D. c. n.)

O POWSTANIU WÓD GRUNTOWYCH.

Teorya Volgera.

Według pojęć dotąd się utrzymujących [1]), »morza i wody rozsiane na powierzchni ziemi dostarczają atmosferze pary wodnéj, z któréj następnie powstają mgły, deszcze, śniegi itd. Spadająca woda deszczowa wsiąka w ziemię, napełnia w jéj wnętrzu wszystkie próżne miejsca, szczeliny itd. i nie zatrzymuje się, aż na warstwach nieprzesiąkliwych. Zbierające się tym sposobem w podziemiach zasoby wód płyną po takiéj warstwie dopóty, dopóki nie napotykają swobodnego na zewnątrz ujścia. Należy przedstawić sobie w skorypie ziemi mnóstwo żył płynących, które często są szerokie i na znaczną długość mogą się rozciągać. Zdarzać się mogą także zasoby całkowicie przesklepione, to jest bez żadnego ujścia, albo téż z odpływem do głębszych tylko warstw». Źródła pochodzą z opadów atmosferycznych, powstają zaś w skutek działania znanych praw hydrostatycznych. Ten jedynie pogląd może należycie wyjaśnić wszystkie szczególne zjawiska przy źródłach napotykane.

W tym samym przedmiocie prof. *Gustaw Bischof* [2]) mówi: »Stosownie do porowatości warstw ziemi i mas kamienistych, może woda meteoryczna przenikać to płyciéj to głębiéj i albo wydostaje się na zewnątrz w postaci źródeł albo dąży pod ziemią do rzek, jezior i oceanów. Fakta nagromadzone przez górników, zdobycze geologii odnoszące się do uszeregowania warstw i ich natury, zjawiska studzien artezyjskich itd., o tyle rozjaśniły kwestyą źródeł, że teorya dziś istniejąca nie ma w sobie prawie nic hypotetycznego. Woda meteoryczna jako to: deszcz, śnieg, szron itd., wody rzek, strumieni, jezior i mórz, topniejące lodowce — stanowią nieustający zasiłek dla źródeł i wód gruntowych.«

Geolog *Edward Sness* streszcza całokształt teoryi w ten sposób, że »wody podziemne powstają z deszczów« (opadów atmosferycznych). Na powyższe poglądy geolog prof. dr. *Otto Volger* odpowiada dziś kategorycznie, że »żadne zasoby wód gruntowych nie pochodzą z deszczów.« »Łatwo sprawdzić, mówi *Volger* [1]), że opady atmosferyczne nie przedostają się do warstw głębszych; zawilgacają one tylko górne warstwy do nieznacznéj głębokości. Po najsilniejszych, ośmiodniowych np. deszczach, w niektórych gatunkach ziemi już w głębokości pół metra zauważyć nie można ani śladu wsiąkania. Deszcz zwilgaca tylko nie wielką grubość wierzchniéj warstwy gruntu; wszystkie szczeliny między ziarnkami piasku lub gliny są wtedy zapełnione wodą, ale na nieznacznéj tylko głębokości. Wierzchnia warstwa działa jak gąbka: chwyta i zatrzymuje wodę, ale jéj do głębin nie przepuszcza. W skutek ulatniania, grunt pozbywa stopniowo się zbytniéj wilgoci, a to co wsiąkło w grunt odbywa powolny ruch wsteczny. Nowy deszcz ponawia tylko zjawiska, ale go nie zmienia. Przyciąganie między cząsteczkowe, parowanie i zjawiska włoskowatości, stają na przeszkodzie wdzieraniu się wody deszczowéj do głębin ziemi.«

Już *Seneka* wyrzekł: [2]) »Jako doświadczony uprawiacz winnéj latorośli upewnić mogę, że mylą się ci, co przypisują deszczom powstawanie źródeł. Najsilniejsza ulewa zawilgaca nieznaczną tylko warstwę.«

Przed 200 laty francuski badacz *Perrault*, a po nim *De la Hire*, umieszczali w ziemi naczynia naczynia gliniane i przekonali się, że po deszczach wcale w nich się więcéj wody nie zbierało. W naczyniach na 8 stóp w ziemi zagłębionych, nie spostrzegano powiększenia się ilości wód. Toż samo doświadczenie powtórzył niedawno w Westfalii p. *Gropp*. *Volger* dla poparcia swéj teoryi powstawania wód gruntowych i źródeł, badał, jak głęboko wsiąkać mogą wody deszczowe i podaje, że po najobfitszych ulewach już na głębo-

[1]) Meteorologie von C. S. Cornelius. Halle, 1863 str. 123. *(P. A.)*

[2]) Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Bonn, 1863, Tom. I. str. 224.

[1]) Die wissenschaftliche Lösung der Wasser-, insbesondere der Quellenfrege mit Rücksicht auf die Versorgung der Städte, von dr. Otto Volger, Geologe. Vorgetragen auf der XVIII Hauptversammlung des Deutschen-Ingenieur-Vereines in Frankfurt a/M.

[2]) Seneka: »Pluvia potest facere torrentam, non potest autem aquali inter rispas surs, tenore labentem«. Quaest. nat. Lib III Cap. XI

kości 1 m. ślad deszczu znika. Nawet przy gruncie piasczystym głębokość wsiąkania jest nieznaczną.

Jako dowód przekonywujący przytacza on, że jeżeli ułożymy w ziemi kilka rzędów rur drenowych jeden nad drugim, np. jeden rząd w głębokości 6', drugi 4', trzeci 2', to w najniższym rzędzie spostrzeżemy dość obfity odpływ wód gruntowych (o których pochodzeniu niżéj będzie mowa), w średnim słabszy, górny zaś rząd prawie zawsze będzie suchy. Dowodziłoby to, że wody deszczowe nie dostają się do głębin ziemi.

Istnienie rzek, jezior i mórz przekonywa, że woda nie tak łatwo toruje sobie drogę do wnętrza ziemi. Wody gruntowe nie powstają ani z deszczu, ani z widocznych zbiorników na powierzchi ziemi. Dno takich zbiorników do pewnéj tylko głębokości jest przesycone wilgocią, ale poniżéj są zawsze warstwy równie mało wodą nasycone, jak i w okolicach górzystych. Pomimo silnego ciśnienia hydrostatycznego, przekopywać można tunele pod rzekami (Londyn), prowadzić kopalnie pod dnem morskiem a taż sama ziemia, która ma być tak przesiąkliwą dla wód deszczowych, służy w Holandyi do budowy waiów nadbrzeżnych, dla ochronienia nizin od zalewu Renu, płynącego w korycie wzniesionêm na trzy metry ponad niziny.

Przyjmowana dotąd teorya powstawania źródeł i wód gruntowych opiera się na faktach jakoby stwierdzonych rachunkiem. *Perrault* a następnie *Mariotte* i *Dalton* porównywając ilość spadłych deszczów na powierzchnię dorzecza i ilość wody, jaką toczą rzeki, znalezli, że zaledwie $^1/_4$ część odpływa korytem. Wniesiono ztąd, że spadająca ilość deszczów wystarcza do zasilenia wszystkich źrodeł i strumieni. Dziś podają w wątpliwość powyższe obliczenia i wnioski. Według świeżo wykonanych badań prof. *Schübler'a* z Tübingen, ilość wody ulatniającéj się z powierzchni ziemi, przewyższa ilość spadających deszczów, a jeśliby tak być miało, to rodzi się pytanie: zkąd pochodzi nadmiar ulatniającéj się wody, zkąd biorą zasiłek rzeki, strumienie, źródła i w jaki sposób powstają wody podziemne?

Zanim odpowiemy na to pytanie, musimy na chwilę przerzucić się na pole meteorologii. Nauka ta, jak dotąd nie odpowiedziała oczekiwaniom. Przedmiotem jéj badań były dotychczas zjawiska napowietrzne; był to dla téj nauki zakres szczupły i nieodpowiedni. Mylnie bowiem uważano powierzchnię lądów i wód za granicę oceanu powietrznego, a dziwić się należy, że mogły się utrzymać i to tak długo, dwa następujące sprzeczne pojęcia: z jednéj strony przyjmowano, że skorupa jest na tyle dziurkowatą, iż z łatwością przepuszcza wody deszczowe do znacznych głębin, z drugiéj strony taż skorupa uważaną była niejako za taflę szkła, odcinającą dokładnie grunt od powietrza. A przecież powietrze jest 800 razy rzadsze od wody, w skutek czego w danym razie powietrze, 700—800 razy snadniéj niż woda przedrzeć się może przez dany otwór. Kto wie, czy nie racyonalniejszém byłoby przypuszczenie, ze powietrze przenika całą skorupę ziemi i przechodzi do głębin, do których woda, jako gęstsza, przedostać się nie może.

Gęstość powietrza zależy, jak wiadomo, od wysokości warstwy rozciągającéj się powyżéj, musi więc ono być gęstszém w warstwach ziemi, niż na jéj powierzchni. W atmosferze nas otaczającéj znajduje się zawsze pewna ilość pary wodnéj, a ilość ta jest z pewnością większa w powietrzu zajmującém głębiny ziemi, gdyż zanim się ono dostało, musiało się wprzód zetknąć z wilgotnemi górnemi warstwami.

Wiadomo także, że wpływ promieni słonecznych sięga do nieznacznéj tylko głębokości. W lecie wierzchnia skorupa zagrzewa się silnie, tak, że gorący piasek parzy rękę, ale już w głębokości paru decymetrów temperatura jest niższą niż temperatura powietrza, a w głębokości paru metrów spotykamy warstwy o znacznie mniejszym ciepłostanie, które przez ciąg całego roku posiadają stałą temperaturę. Jest to tak zwana średnia temperatura, dochodząca w naszym klimacie do 10° C.

Powstawanie wód podziemnych (gruntowych) a têm samem i źródeł jest następujące: Powietrze atmosferyczne posiadające już na powierzchni ziemi pewien stopień wilgoci, nasyca się większą jeszcze ilością pary wodnéj, przechodząc przez warstwy zwilgacane deszczem. Przedzierając się głębiéj, styka się ono z warstwami chłodniejszemi, musi więc skroplić tutaj pewną ilość przyniesionéj pary wodnéj. Następuje tu to samo, co na szybach, kiedy je chłodny wiatr owiewa: szyby potnieją, bo pewna ilość pary skropla się w skutek oziębienia. Jaka jest natura wnętrza, jakim przemianom siedziba nasza ulegała, do jakiéj głębokości powietrze w głąb ziemi wdzierać się może, — są to pytania poboczne odnośnie do kwestyi, którą się zajmujemy. Z poszukiwań geologicznych wiadomo, że skorupa ziemi składa się z materyału porowatego nasyconego powietrzem, a w wielu razach nasyconego wilgocią. Wilgoć ta powstaje ze skroplania się pary wodnéj, jaką powietrze z sobą przyniosło, a ilość ta jest wystarczającą, aby utworzyć cały zasób wód napotykanych w głębinach. Stosownie do badań *Saussure'a*, warstwa rtęci 28-calowa (0,706 m.) przedstawia słup powietrza atmosferycznego, a w téj wysokości barometrycznéj — na sto pary wodnéj przypada warstwa merkuryuszu 0,012 m. ($^1/_2$ cala). Liczba ta dostatecznie wyjaśnia, że ilość pary wodnéj stale zawartéj w powietrzu, jest w stanie wytworzyć zasoby wód podziemnych. Najsilniejsze ulewne deszcze, dać mogą w naszych okolicach warstwę wody równającą się zaledwie 0,002 metrowéj warstewce rtęci.

Zwrócić tu należy jeszcze uwagę na tę okoliczność,

że powietrze znajdujące się w warstwach ziemi, pozostaje pod większem ciśnieniem, przeto para wodna ławiéj tam skroplaniu uledz może; prócz tego powietrze zapełniające pory materyałów tworzących skorupę ziemi, jest ściślejsze i gęstsze, niż na powierzchni, choćby już tylko dlatego, że przyciąganie międzycząsteczkowe tworzy naokoło każdéj najmniejszéj drobiny ciała i trzyma w stanie zgęszczonym — warstewkę okalającego powietrza. To wszystko, mianowicie stan hygrometryczny, zmiana temperatury, powiększone ciśnienie i powiększona (większa niż ciśnienie tego wymaga) gęstość powietrza tego wymaga) gęstość powietrza przenikającego się przez warstwy ziemi, wpływa na ustawiczne i silne skroplanie się pary i tworzenie się zasobów wód w podziemiach.

Geograficzne położenie, miejscowe warunki topograficzne, klimat, pora roku, pora dnia, stan hygrometryczny powietrza ltd. wpływają na proces skroplania się i mogą sprawiać, że w danym miejscu warstwy ziemi chwytają i nasycają się wilgocią, raz na wyższym, drugi raz na niższym poziomie.

Wysokość wód gruntowych i zmiany, jakim one ulegają, są zależne od stanu hygrometrycznego powietrza, a nie jak dotąd przyjmowano, od ilości spadłych deszczów. Wprawdzie doświadczenie uczy, że po dżdżystéj porze, źródła są obfitsze i wogóle stan wód gruntowych jest wyższym, ale jedno nie odnosi się do drugiego jako przyczyna do skutku. Od ciśnienia i temperatury zależy ilość wilgoci, jaką powietrze w postaci pary unosić może. Dla każdego ciśnienia i każdéj temperatury istnieje pewien stopień nasycenia, przy którym następować musi skroplanie. Powiew chłodnego wiatru wywołuje obniżenie temperatury, zmienia stan hygrometryczny powietrza, tworzy w górze chmury, sprowadza często na ziemię opady atmosferyczne, a w jéj warstwach przyśpiesza i wzmacnia proces skroplania; za tém zaś pójdzie obfitszy wypływ źródeł i zmiana stanu wód gruntowych. Powiększanie się zasobów wód w podziemiach, rozpoczyna się nie od chwili pojawienia się deszczu ale na jakiś czas przedtém; co więcéj, następuje ono pomimo tego, że deszcz nie padał.

Jest-to zjawisko powszechnie znane i stwierdzone. deszcz przenika nieznaczną tylko warstwę, spływa w części po powierzchni, a w części znów się ulatnia. Para woda skroplona w warstwach głębszych, jeśli znajdzie warstwy wodonośne (żwirowate, piaskowe), podąży ulegając sile ciążenia do miejsc niższych i zasilać będzie źródła, rzeki, jeziora. Poziom wód gruntowych zależy między innemi od wilgotności powietrza i wciąż się zmienia stosownie do pory roku. Zmiana poziomu zależeć naturalnie będzie i od łatwości odpływu skroplającéj się w gruncie pary wodnéj.

Podczas *zimy* powietrze wdzierające się do głębin, pozostawia wilgoć przeważnie w warstwach zmarzniętych i wskutek czego górne warstwy gruntu nasyciwszy się znaczniejszą, niż w innéj porze roku, ilością wody, stają się na wiosnę błotnistemi.

Obfitość wód w górnych warstwach nie może być przypisywaną podniesieniu się wód gruntowych aż do saméj powierzchni. W razach wyjątkowych może się poziom wód gruntowych podnieść aż do powierzchni ziemi, a nawet i wyżéj, ale częściéj właściwe wody gruntowe są wtedy oddzielone od wód zewnętrznyzh, które gromadzą się podczas zimy tylko w górnéj warstwie.

Między ilością opadów atmosferycznych i ilością pary w gruncie się skroplającéj, zachodzi pewien związek. Z powiększeniem się jednych, powiększa się ilość drugich, bo na obie wpływa jedna i ta sama przyczyna, a mianowicie wilgotność powietrza.

W zimie w skutek obniżenia się temperatury w górnych warstwach, zasilanie wód gruntowych musi się okazać słabszém i stan ich niższym. Wpływa na to mniejsza ilość wilgoci w powietrzu, i to, że wilgoć nasyca przeważnie tylko skorupę ziemi.

Objaśniliśmy wyżéj, w jaki sposób powstają zasoby wód gruntowych i co wpływa na zmiany ich poziomu; zajmiemy się teraz objaśnieniem ich natury. Wiadomo, że w powietrzu oprócz pary wodnéj znajduje się zawsze pewna ilość kwasu węglanego. Gaz ten przechodząc wraz z powietrzem do pokładów ziemi, rozpuszcza się w wodach gruntowych, co usposabia je do oddziaływania na różne ciała mineralne. Wprawdzie i wody deszczowe posiadają swobodny kwas węglowy, ale w wodach gruntowych, ilość tego gazu jest znacznie większą, gdyż wpływa na to zwiększone ciśnienie i obniżenie temperatury. Im głębiéj się pod powierzchnię ziemi zapuścimy, tém bogatsze w ten gaz znajdujemy powietrze. Znaczna ilość kwasu węglowego zbierającego się w kopalniach, musi być przez silną i ciągłą wentylacyę usuwaną. Studniarze wiedzą, że ponad wodami gruntowemi unosi się »złe powietrze«, to jest obłok kwasu węglowego, co nieraz już było powodem omdlenia a nawet śmierci. Ponad wodami gruntowemi unosi się warstwa powietrza więcéj zgęszczonego, powolny ruch wód gruntowych, znaczniejsze ciśnienie i niska stała temperatura, wpływają na rozpuszczenie i nasycenie się wody powietrzem i gazem. Wody gruntowe w nizinach zawsze zawierać muszą większą ilość kwasu węglowego, niż źródła okolic górzystych (wodociągi wiedeńskie). Kwas węglowy jako cięższy od powietrza [1]), ulegając sile ciążenia, dąży do zajmowania niższych jego warstw i na

[1]) Ciężar właściwy kwasu węglowego 1,53. Przyjmując ciężar powietrza przy temperaturze, o, ciśnieniu 0,76, za jedność, — stosunek gęstości powietrza do wody będzie $1 : 0{,}001294 = \frac{1}{773}$.

podobieństwo wody zawsze płynie ku dolinom. Doświadczenia prof. *Pettenkofer'a* nad źródłami Maryenbadzkiemi w Czechach przekonały, że wielka ilość kwasu węglowego, jaką te źródła bezustannie wyrzucają, spływa zaraz ponad powierzchnią ziemi do okolic niżéj położonych, tak, że wyższych warstw gaz ten nie dochodzi i można dłuższy czas oddychać powietrzem tuż przy źródle. W okolicach górzystych musi tego gazu być mniéj niż w nizinach, bo wytwarzająca się ilość spływa ku dolinom, a wody gruntowe i źródła okolic górzystych, jako zbyt prędko płynące, nie mają dostatecznego czasu i sposobności do rozpuszczenia w sobie i nasycenia się tym gazem.

Przedstawiona tu teorya powstawania wód gruntowych i źródeł, podana przez *Volgera* wyjaśnia, że w podziemiach znajdują się zawsze zasoby wód i to zasoby lepsze niż w okolicach górzystych, i lepsze od tych, które dać mogą deszcze i płynące strumienie.

Wodę gromadzącą się w podziemiach, uważać należy za dystylowaną, która jednak w skutek sprzyjających okoliczności już w głębinach ziemi przyjęła pewną ilość kwasu węglowego, nasyciła się tlenem powietrza i odznacza się temperaturą stałą, nie zmieniającą się przez cały rok. Na zasób wód podziemnych nie wpływa bynajmniéj ilość opadów atmosferycznych, deszcze zaś są w stanie nasycić nieznaczną warstwę ziemi, z tych warstw wszakże woda nie dochodzi do głębin.

Józef Słowikowski.

Przegląd techniczny. Zeszyt IV.

Spółzawodniki maszyny parowéj.

W miarę jak udoskonalano budowę machin, zakres rzemieślnika stawał się coraz szczuplejszy. Rękodzieła przemieniały się w fabryki, mały przemysł zdawał się w nich tonąć i być zupełnie pochłonięty przez olbrzymie maszyny parowe. Jaki wpływ wywarły maszyny parowe na rękodzieła i mały drobny przemysł, nie będziemy tego rozbierać, powiemy tylko, iż te także nie zasypiały sprawy. Wyroby fabryczne wpływały na rozwój smaku i zręczność rzemieślnika, który starał się tym sposobem nadać łatwiejszy odbyt swym wyrobom; technika zaś oprócz wpływu na wielki przemysł fabryczny, zaczęła wspierać rzemiosła, dostarczając im mnóstwo małych maszyn uwalniających rzemieślnika od ciężkich wysileń ciała i dających mu sposobność powiększenia duchowych zasobów.

Rzemiosło może spółzawodniczyć z wyrobami maszyny parowéj o tyle, o ile posiada dla swych małych maszyn silnice (motory) tańsze i bardziéj uproszczone, oraz, o ile możemy wyzyskać lepiéj zdolność ich pracy. Technika od dawna dążyła do tego celu, pomimo tego w niedawnych dopiero czasach, udało się mężom poświęcającym się téj umiejętności zbliżyć się do niego, jednak dotąd nie wynaleziono takiéj silnicy (motora) którąby miała własności wymienione.

Siła pary stała się monopolem wielkiego przemysłu, budowa mniejszych silnic była zbyt kosztowną a wydatki na popęd i utrzymanie nie odpowiadały żądanym wymogom oczekiwanego skutku — ustawienie ich było utrudniające a obsługa mozolna, ciągła tylko praca może zapewnić korzyści, a rzemiosła potrzebują takich silnic, któreby w pewnych ustępach czasu pracowały z mniejszemi lub większemi przestankami.

Para, jako siła poruszająca, wymaga nieprzerwanéj czynności, maszyna parowa potrzebuje obsługi przezornéj i środków zabezpieczających, dlatego tylko tam może spółzawodniczyć z nowszemi silnicami gdzie wypełnia te warunki i ma siłę większą od 3 koni.

Ze wszystkich nowych silnic (motorów) najwięcéj rozpowszechnioną jest maszyna poruszana gazem, w samych bowiem Niemczech jest ich przeszło 3000. U nas zaś należy do wielkiéj rzadkości z różnych powodów, a szczególniéj ze zbyt wygórowanéj ceny gazu. Przypisują pierwszy pomysł téj maszyny zegarmistrzowi *Reithmann'owi*, a *Lenoir i Hugon* w Paryżu w r. 1859 dostarczyli ją pod względem praktycznym użyteczną, jednak miała niedogodności, które pokonali *Otto* i *Langen*, i zbudowali ją tak, iż łatwiéj da się obsłużyć i ma ruch spokojniejszy.

Zasadą téj maszyny jest rozprężliwość mieszaniny gazu i powietrza wprowadzonego do cylindra i tam zapalonéj przez co posuwa się tłok, a po przejściu drogi oznaczonéj mieszanina jest oziębioną zapomocą wody, a przestrzeń pod tłokiem wypełniona powietrzem bardzo rozrzedzoném. Z przeciwnéj strony tłoka ciśnie powietrze na niego z siłą 8 kilogramów na 1 cm. □ i popycha go na powrót aż za pomocą rozdzielnika nowa mieszanina się dostanie do cylindra.

W miastach gdzie jest gaz tani, mała maszynka łatwo się da zastosować, bo może być ustawiona w miejscu nieużytecznem, połączona z rurą gazową wężem z kurkiem służącym dopuszczania gazu, a po jego zamknięciu przestaje pracować; może mieć siłę dowolną, począwszy od 1/4 siły konia, a sprawienie jéj i obsługa są stosunkowo tanie.

W braku gazu można użyć do poruszania maszyn Oleju skalnego, a najodpowiedniejsze są *Hock'a* w Wiedniu i *Brayton'a* w Nowym Yorku. W krajach obfitujących w oléj skalny mogą zastąpić korzystnie maszyny gazowe i mają wielką przyszłość. Budowa tych maszyn pojedyncza i podobna gazowym; zapomocą prądu powietrza, wpędza się kroplę oleju skalnego rozdrobnioną do cylindra i tam się ją zapala.

Kapitan *Ericsson* z rodu Szwed, który dał początek budowy okrętów pancernych, zastosował do ce-

lów mechanicznych własność rozszerzalności powietrza kiedy to jest ogrzane, i zbudował maszynę poruszaną gorącém powietrzem. Pierwotna myśl użycia gorącego powietrza do poruszania statków pancernych nie udała się przez to, iż potrzeba było podnieść ciepło powietrza do wysokiego stopnia, przez co części składające maszynę wiele cierpiały i traciły na trwałości, jednak stała się ta myśl praktyczną w maszynach małych wymiarów i zbudowano też dla drobnego przemysłu wielką ich ilość. Najwięcéj celowi odpowiednie zbudowali: *Lehmann* w Berlinie, *Hock* w Wiedniu i *Stenberg*. Wszystkie maszyny tego rodzaju jako i parowe mają tę niekorzyść, iż ogrzewają zbyt miejsce, w którém są ustawione, co dla drobnego przemysłu jest zbyt uciążliwe z powodu szczupłości miejsca wyrobu, jak w porze letniéj gorąco zbyt jest dokuczliwe, tak w zimie możnaby je zużytkować na ogrzanie mieszkań.

Maszyny poruszane wodą, odznaczają się bezpieczeństwem i łatwą obsługą, mogą jednak być użyte tam, gdzie są wodociągi z wysokiem ciśnieniem i opłata wody nie wysoka. Polegają na téj samej zasadzie co maszyny parowe. Silnice tego rodzaju najtańsze i najkorzystniejsze zbudował *Schmied* w Zurych'u. Silnica (motor) służąca do poruszania maszynki do szycia, kosztuje 45 złr. w. a.

Nie wymieniamy tu innych motorów projektowanych a nawet wykonanych, bo te pokazały się niepraktyczne, jak n. p.: naciąganie sprężyn stalowych. Jednak nie możemy pominąć milczeniem motorów, które jakkolwiek są, można powiedzieć w zawiązku, przecież mogą wywrzeć zupełny przewrót w technice.

Maszyna *Watt'a* owładła wprawdzie wielki przemysł schodząc zwolna do drobniejszego; nowe zaś motory pójdą drogą wprost przeciwną i staną się kiedyś tém dla przemysłu czém była maszyna *Watt'a*; mianowicie wtedy, gdy opał stanie się droższym, a lasy i pokłady węgla znikną. Mamy tu na myśli zużytkowanie elektryczności i ciepła słonecznego.

Profesor *Raecleaux* powiedział: »wiek maszyny parowéj przeszedł, czas elektryczności nastaje.« Słowa wyrzeczone przez tak znakomitego technika, usprawiedliwia zastosowanie elektro-techniki w życiu praktyczném. Wiadomo, iż słowa napisane przebiegają tysiące mil, ulice są oświetlane a pracownie wykonują prace galwanoplastyczne, a to winni jesteśmy elektryczności, która zaczyna wchodzić w mechaniczne działania. *Gramme, Siemens, Hefner i Alteneck* swemi wynalazkami okazali, jak maszyny dynamoelektryczne mogą posłużyć do przeniesienia i rozdzielenia znanych a dotąd niespożytkowanych sił natury.

Myśl zużytkowania ciepła słonecznego i zastosowania go do poruszania maszyn, udowodnioną została teoretycznie po zbadaniu nowszéj nauki o cieple i uzasadnieniu, czego spodziewać się można po tego rodzaju maszynach. Doświadczenia robione przez *Pouillet'a, Ericssona i Mouchet'a*, okazały, iż w pasie ziemi od równika do 43° szerokości, słońce dostarcza ciepła w minucie na 1 m. □, tyle, że to skupione zapomocą szkieł palących jest w stanie wydać 8/10 siły konia.

Że się to da wykonać praktycznie, okazał *Ericsson* na modelach, które ciepłém słoneczném w ruch wprawiał, zaś *Mouchet* na wystawie paryskiéj 1878 r. zużytkowaniem tegoż wzbudzał podziw, wprawiając w ruch maszynę parową i gotując kawę i befsztyk bez ognia. Jednak zależy to od pogodnego nieba a mieszkańcy tylko krajów gorących mogą ciągnąć wielkie korzyści z tak taniego środka służącego do poruszania maszyn. Co się tyczy wyboru motora, nie możemy żadnemu dać pierwszeństwa bo ten zależy od wielu okoliczności. Maszyny poruszane wodą albo olejem skalnym mają oznaczony zakres, zaś poruszane gazem lub powietrzem gorącém, trudniéj jest oznaczyć koło działania. Pierwsze użyte być mogą tam, gdzie idzie o ciągłe działanie i dłuższe przestanki pracy, zaś drugie, gdzie nie zachodzą takie okoliczności. Koszta utrzymania rachując na godzinę i siłę jednego konia wynoszą dla pierwszych 25 ct., dla drugich 18 ct., zaś sprawienie jest prawie jednakowe.

P. B.

LITERATURA TECHNICZNA.

Nr. 46 „*Inżynieryi i Budownictwa*“ zawiera:
Wniosek inżyniera *W. Czarlińskiego*, dążący do zawiązania z Towarzystwem Inżynierów wyszłych ze szkoły specyalnéj w Gandawie — stosunków bliższych z inżynierami w król. polskiem przebywającemi — a to przez utworzenie sekcyi odnośnéj tegoż towarzystwa w Warszawie.

Maszyna stolarska uniwersalna przez *M. Homulkę* inżyn. mech. urządzona. Kotły parowe systemu «Belleville» — Fotofon Bella. — Konkurs na projekt do pomnika narodowego dla króla Wiktora Emanuela. — Krzywa całkowa i integrator p. *Br. Abakanowicza*, inż. — Wiadomości pobieżne. — Bibliografia. — Ryciny. — Figur w tekscie dziesięć. — Dwie osobne plansze.

Nr. „*Dźwigni*“ zawiera:
Sprawozdanie ze zgromadzeń tygodniowych Dokończenie artykułu: «O usuwiskach *N. Kowatsa*. Dok. artykulu: Oznaczenie sił działających w belce ciągłéj przegubowéj zapomocą linii wpływowych p. *M. Thullie'go*. Dok. artykułu: O regulacyi Dniestru p. *Jägermanna*, prof. Dok. artykułu: Obrazki przemysłu angielskiego. — Rozmaitości.

ROZMAITOŚCI.

Rada Nadzorcza kolei Karola Ludwika awansowała ze służby technicznéj następujących urzędników:

Inspektorami I klasy: Elsner i Petzold. Starszymi inżyn. III klasy: Reissner i Willkomm. Inżynierami I klasy: Goldental, Ciechanowski, Langier, Preisner i Gassner. Inżynierami II klasy: Kubecki, Gończarczyk i Malisz. Asystentami inż. I klasy: Kasiewicz, Dydyński, Godfrejow, Danek, Blaim, Żmurko, Meissner, Kubala,

Wysocki, Matkowski, Łopatiak, Mucharski, Patelski, Skulski, Kozłowski, Firganek, Ressig i Stochmalski. Asystentami inż. II klasy: Męciński, Bittner, Kmiciakiewicz, Żołyński, Kowalski i Przychocki. Asystentami inż. III kl.: Matejko, Kruszelnicki, Motylewski, Schreiter, Przygodzki i Markowski. Asystentami inż. IV klasy: Schmidt, Warteresiewicz, Suchecki, Ciszewski, Mitscha, Wodziczko, Jelonek, Werner, Ossoliński, Teleżyński, Fabia, Bauer, Olszański i Römer. Elewami I klasy: Sokołowski Jan, Kołodziej Rudolf, Laszkiewicz Stanisław, Schönhuber Józef, Kwiatkowski Jan, Nikiforuk Daniel, Gostkowski Ludwik, Golikowski Ferdynand, Grzybiński Jan, Januszewski Jan, Felkel Julian. Elewami II klasy: Sinkiewicz Władysław, Ogonek Stanisław. Ciochów Józef, Weinert Rudolf, Wasilkiewicz Eugieniusz, Thieberg Bernhard, Wyżykowski Ludwik, Herzog Ferdynand, Schmidt Franciszek, Zajączkowski Stanisław, Knoll Franciszek, Kunc Jan, Hanke Filip, Sednik Bernard.

Pospieszamy donieść czytelnikom naszym, że krakowianin p. *Józef Władysław Weber*, były inżynier budowy kolei przez górę św. Gotarda i dróg żelaznych algierskich, zasilający nasze czasopismo od czasu do czasu korespondencyami a bibliotekę Towarzystwa cennemi dziełami, wyjeżdża jako inżynier brygady budowy kanału panamskiego d. 6go stycznia 1881, wraz z innemi towarzyszami przyszłéj kampanii z portu francuzkiego Saint-Nozaire do Ameryki. Przed wyjazdem wysławszy nam serdeczne życzenia rozwoju naszego Towarzystwa i Czasopisma wydawanego, przyrzeka, że po przybyciu na miejsce, starać się będzie przesyłać szczegóły odnoszące się do budowy kanału, przy którym znajdzie zajęcie.

Szczęść Ci Boże druhu w dalekich stronach przebywający: gdy cię tęsknota owładnie, szukaj ulgi w spisywaniu przygód i prac, my zaś z niecierpliwością wyglądać będziemy korespondencyi twoich i dzielić się wiadomościami z czytelnikami naszymi.

Wł. R.

Rada miejska we Lwowie wysadziła z łona swego komisyę zajmującą się rozbiorem pytania, czyby nie było korzystniejszą rzeczą, Pełtew roznoszącą w czasie lata zabijające wyziewy, przesklepić albo uregulować w ten sposób, aby skierowawszy do niéj źródła i potoki inne, podnieść jéj zwierciadło wody.

Koszta przesklepienia obliczył urząd miejski budowniczy na 500,000 złr., zaś koszta regulacyi wraz ze skanalizowaniem miasta wynosić mają 3,000.000 złr., któreby drogą pożyczki mogły być miastu dostarczone. Wkrótce ma w tym względzie stanowcza uchwała zapaść, o któréj nieomieszkamy czytelnikom donieść.

W przyszłym roku zamierza Wydział krajowy we Lwowie rozpocząć budowę gmachu dla szkoły leśniczéj utrzymywanéj kosztem kraju.

Z wiosną rozpocznie się budowa drogi Lwów-Stojanów, długość wynosi 43 klm., koszta podano na 350,067 złr. Z braku kamienia twardego ma być cegła użytą do ułożenia podkładu téj drogi.

Również z wiosną rozpocznie się budowa drugiego skrzydła przy gmachu c. k. Namiestnictwa, albowiem nie wystarcza budynek obecnie istniejący do umieszczenia wszystkich biór téj władzy, koszta budowy preliminowano na 150,000 złr.

W Dulibach pod miastem Stryjem położonych, zamierza właściciel dóbr hr. *Kinsky* założyć fabrykę papieru, młyn parowy i odlewalnię żelaza — miejsce pod budynki potrzebne zajmie obszar 20 morgów — około 1000 robotników znajdzie w projektowanych fabrykach zajęcie.

Bautechniker.

Trypolit. *Bernhard Schenk*, otrzymał zaprawę mającą pośrednie własności pomiędzy gipsem i cementem, z własnościami bowiem odznaczającemi gips łączy ten materyał nowy twardość i trwałość cementu w miarę dłuższego czasu.

O zaletach trypolitu, donosi jeden z jego wielbicieli co następuje: Gips i cement nie mogą iść w porównanie co do siły tężenia i wiązania z trypolitem, zwłaszcza że czas na to potrzebny można według zachodzących okoliczności zmieniać od 4 do 15 minut. Materyał wysycha szybciéj od gipsu, dokonane odlewy można po upływie 10 minut wyjmować z form, nadto świeżo odlane sztuki opierają się wszelkim wpływom atmosferycznym. Barwa trypolitu jest słabo żółtawa, daje się ługami i mydłem zmywać, pociągnięty dwukrotnie pokostem trwalszym się staje, powłoka dobrze się trzyma, bardzo dobrze wyglądają przedmioty marmurkowane lub granitowo nakrapiane gdy się takowe przelakieruje, bo nabierają połysku znacznego. Barwy nie łuszczą się jak to u gipsu ma miejsce, również dobrze i wapnem się bielić daje i pociągać klejowemi farbami. Malowanie fresco jest łatwiejsze i lepiéj wygląda jak na zwykłéj zaprawie. Odlewy podczas tężenia nieznacznie się rozszerzają, łatwiéj się pozwalają dokonywać od gipsowych, z tego powodu nadaje się do formowania, modelowania, gzemsowania i innych robót budowniczych.

Badany trypolit na wytrzymałość wykazuje w porównaniu z gipsem następujący wynik:

Najlepszy gips:

I.	kawałek rozerwano przy obciążeniu	$5^1/_2$ klg.
II.	» » » »	$12^1/_2$ »
III.	» » » »	14 »
	suma	32 klg.

Trypolit:

I.	kawałek rozerwano przy obciążeniu	$18^1/_2$ klg.
II.	» » » »	$23^1/_2$ »
III.	» » » »	23 »
	suma	65 klg.

z czego wypływa, że bezwzględna wytrzymałość trypolitu o 100% większą jest od gipsu, a w miarę dłuższego czasu jeszcze takowa się wzmaga. Trypolit w wodzie się nierozpada, tylko pozostaje jako twarda dźwięcząca masa, mogąca wytrzymać znaczny stopień ogrzania. Użycie trypolitu niewymaga ostrożności nadzwyczajnych ze strony robotnika, każdy co z gipsem obejść się umie, potrafi także wykonać roboty trypolitem. Ciężar trypolitu w suchym stanie jest tenże sam co i gipsu, po odlaniu i wysuszeniu przedstawia się o 14% mniejszy.

Mieszaniny dokonywują się w stosunkach zależących od wpływów fizykalnych i meteorologicznych, które budowniczy wprzód rozważyć powinien; stosunki w użyciu są następujące:

I. $^1/_2$ trypolitu — $^1/_2$ piasku drobnego
II. $^1/_3$ » — $^1/_3$ wapna $^1/_3$ piasku drobnego
III. $^1/_3$ » — $^2/_3$ grubego piasku rzecznego przepłukanego
IV. $^1/_2$ » — $^1/_2$ wapna.

Jeżeli zaprawa ma być wystawioną na wpływ wody lub ognia, zalecają mięszaninę I lub o wiele lepszą w tym względzie III. Co do ceny, tańszym jest od gipsu, a to z przyczyny, że do odlewów mniejszą ilość potrzeba.

Zeitschrift für Bau-und-Verkehrswesen Nr. 24.

Przezorni Bawarowie zajęci obecnie sprowadzeniem wody źródlanéj do Monachium, a niemając, jak się zdaje, zbytecznego zamiłowania do czystéj wody, wykonali oprócz zwykłych jakościowych i ilościowych rozbiorów, próbę praktyczną w ten sposób, że w jednym z największych browarów stolicy, sporządzono war piwa na owéj wodzie. Sprawdzono z urzędu, że woda źródlana przywieziona na ten cel w beczkach, miała 8° Réaumura ciepłoty, że przebieg warzenia był normalny a komisya delegowana w 3 miesiące późniéj celem zbadania jakości piwa, uznała jednomyślnie, że wyrób wyborny a więc oczywiście i woda znakomita.

j — a — i

Przemysłowcy francuzcy zamówili około 100 lokomotyw dla kolei żel. francuzkich w Wiedniu.

W drukarni „CZASU“ pod zarządem Józefa Łakocińskiego. — Odpowiedzialny Redaktor i Wydawca: Wł. Rozwadowski.